

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

4

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-081745
 (43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.CI.

G03G 15/01
 G03G 15/00
 G03G 21/14

(21)Application number : 10-252235

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 07.09.1998

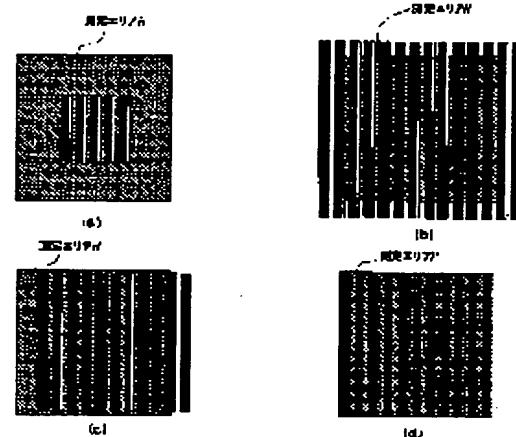
(72)Inventor : MATSUDA HIDEO

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately correct color slurring with simple constitution by making a pattern image larger than a measuring range by a measuring means and forming the pattern image of plural lines having line width and line interval whose measured density value in the measuring range are nearly the same at any part in the pattern image.

SOLUTION: When the pattern image is smaller than the measuring area H by a pattern image density measuring sensor, the change of the density measured value caused by the color slurring is small, so that the color slurring can not be detected. By making the pattern image larger than the area H, even the small color slurring is remarkably grasped as the change of the density measured value. Then, the measured values of the line width and the line interval of the pattern image must be nearly the same density value even when the measuring position is somewhat deviated under any influence. Therefore, the line pitch of the pattern image is set to $1/n$ (n is an integer) of the width of the area H and the number of lines in the area H is set to ≥ 5 , so that the color slurring is more accurately corrected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-81745

(P2000-81745A)

(43)公開日 平成12年3月21日(2000.3.21)

(51) Int.Cl. ⁷ G 0 3 G	識別記号 1 1 3	F I G 0 3 G	15/01	1 1 3 A	2 H 0 2 7	テマコード(参考) S 2 H 0 3 0
15/00	3 0 3		15/00	3 0 3		
21/14			21/00	3 7 2		

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-252235
(22)出願日 平成10年9月7日(1998.9.7)

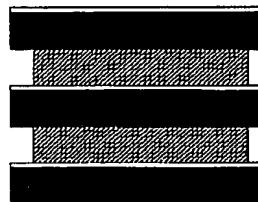
(71)出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(72)発明者 松田 英男
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(74)代理人 100103296
弁理士 小池 隆彌
Fターム(参考) 2H027 DA09 DA38 DE02 EB04 EC03
EC06 EC20 ED24 EE02 EE07
EF09
2H030 AA01 AB02 AD12 BB02 BB16
BB23 BB44 BB56

(54)【発明の名称】 画像形成装置

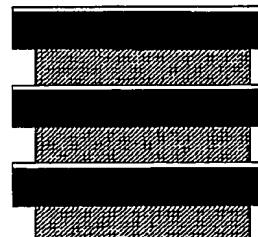
(57)【要約】 (修正有)

【課題】 重ね合わされたパターン画像の濃度を測定して重ね合わせ状態を判断することにより、簡単な構成で精度よく色ずれを補正することを可能とする。

【解決手段】 パターン画像の濃度を測定するパターン画像濃度測定手段を備え、パターン画像濃度測定手段の測定範囲よりも大きく、測定範囲での測定濃度値がパターン画像内のどの部分でもほぼ同一濃度値をなるライン幅とライン間隔を有した複数のラインからパターン画像を形成し、画像形成部の内基準となる画像形成部により形成されたパターン画像と、調整しようとする画像形成部により形成されたパターン画像とを重ね合わせ、この重ね合わせパターン画像の濃度を上記パターン画像濃度測定手段で測定し、該測定濃度によりパターン画像の重なり状態を判断し、測定濃度が所定の濃度になるように画像形成部の画像形成タイミングを制御する制御手段を設けている。



(b)



(a)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 各色成分毎の色画像情報に基づいて夫々の色の現像剤により画像を形成する画像形成部と、該複数の画像形成部により形成された各色の画像を重ね合わせて転写する転写手段と、上記各画像形成部により所定のパターン画像を形成するためのパターン画像形成手段と、該パターン画像の濃度を測定するパターン画像濃度測定手段とを備えた画像形成装置において、上記パターン画像は、上記パターン画像濃度測定手段の測定範囲よりも大きく、当該測定範囲での測定濃度値がパターン画像内のどの部分でもほぼ同一濃度値となるライン幅とライン間隔を有した複数のラインから形成され、上記画像形成部の内基準となる画像形成部により形成されたパターン画像と、調整しようとする画像形成部により形成されたパターン画像とを重ね合わせ、この重ね合わせパターン画像の濃度を上記パターン画像濃度測定手段で測定し、該測定濃度によりパターン画像の重なり状態を判断し、測定濃度が所定の濃度になるように画像形成部の画像形成タイミングを制御する制御手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 上記パターン画像は上記パターン画像濃度測定手段の測定範囲内に5本以上のラインが存在するようライン幅とライン間隔を設定したことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 上記パターン画像の複数のライン幅とライン間隔とからなるラインピッチの整数倍した幅と、上記パターン画像濃度測定手段の測定範囲幅とを等しく設定したことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】 上記パターン画像は複数のラインで形成し、隣接するラインのライン幅を異ならせたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各色成分毎の色画像情報に基づいて夫々の色の現像剤により画像を形成する画像形成部と、該複数の画像形成部により形成された各色の画像を重ね合わせて転写する転写手段と、上記各画像形成部により所定のパターン画像を形成するためのパターン画像形成手段と、該パターン画像の濃度を測定するパターン画像濃度測定手段とを備えたデジタルカラー複写機等の画像形成装置に関し、特に、各色の画像を重ね合わせ時のずれをなくしたカラー画像を忠実に再現するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の画像形成装置である例えばデジタルカラー複写機においては、スキャナから入力された原稿の色分解画像に対して所定の画像処理を施した後、プリンタ部（画像形成部）からカラー画像の出力を行って

いる。

【0003】 このデジタルカラー複写機においては、色分解されたカラー原稿画像を各色毎に記録再現して記録媒体上に重ね合わせることにより、カラー画像として再現している。もしも、このとき、各色毎の色分解画像が重ね合わせると、各色の色分解画像が正確に重ね合わされないと画像の色ずれが発生し、もともとカラー原稿画像が有している画像の特徴（画質）が忠実に再現されないこととなる。

【0004】 そこで、最近では、各色毎の画像が記録媒体上で精度よく重なり合うように、デジタルカラー複写機が所定の状態にあるときに定期的に色ずれ補正を行い、原稿画像に近い画像表現を出力するデジタルカラー複写機がある。

【0005】 この色ずれ補正については、特公平7-19084号公報、特開平6-238964号公報に開示されたようなものがあった。

【0006】 まず、特公平7-19084号公報に記載されているものは、転写搬送ベルト上に各色毎の測定用パターン像Bk, Y, M, Cを形成させるとともに、この各色毎の測定用パターン像Bk, Y, M, Cの通過を反射型センサにて測定する。このとき、各色毎の測定用パターン像Bk, Y, M, Cの設定値とのずれを演算して各色毎の画像形成部における画像形成（画像書き込み）タイミングを制御する構成となっている。

【0007】 この設定値とのずれの演算方法としては、各色毎の測定用パターン像Bk, Y, M, Cの中で、黒画像形成部により形成された測定用パターン像Bkを反射型センサが測定してから、他の測定用パターン像Y, M, Cを夫々測定するまでのタイミング信号をカウントすることにより、各色の画像形成部における画像形成（画像書き込み）位置のずれを測定するようになっている。

【0008】 また、特開平6-238954号公報に記載されているものは、カラー画像形成装置内に、任意の色に対して他の色を縦横（主走査、副走査）方向に1ドット、または、数ドットずつ順次ずらした複数の位置合わせ用パターン画像を記憶させておき、このパターン画像を画像形成部から出力する。

【0009】 そして、この出力されたパターン画像の中で任意の色のパターン画像（ライン画像）に対して他の色のパターン画像（ライン画像）が一致しているタイミングの組番号を入力すれば、その入力された組番号に基づいて各色の画像形成部における画像形成（画像書き込み）タイミングの調整が行われるものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 上記特公平7-19084号公報のものは、基準となる測定用パターンBkを反射型センサが測定してから、他の測定用パターンY, M, Cを夫々測定するまでのタイミング信号をカウント

することにより、各色の画像形成（画像書き込み）の位置（色）ずれを測定する方法は、各駆動部（画像形成部及び画像転写部）における駆動ムラの影響を受けて正確な色ずれ補正が困難であるという問題があった。

【0011】また、特開平6-238954号公報のものは、画像形成されたパターン画像を人間の目により確認して、その結果を確認した人に入力する構成となっているため、手慣れた人にしか調整できず、また、入力ミスといった問題があった。しかも、調整の度に調整タイミングを判断する用紙が必要であるという問題があつた。

【0012】本発明は上記の問題に鑑みなされたものであり、重ね合わせられたパターン画像の濃度を測定して重ね合わせ状態を判断することにより、簡単な構成で精度よく色ずれを補正することを可能としたことを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために請求項1記載の発明は、各色成分毎の画像情報に基づいて夫々の色の現像剤により画像を形成する画像形成部と、該複数の画像形成部により形成された各色の画像を重ね合わせて転写する転写手段と、上記各画像形成部により所定のパターン画像を形成するためのパターン画像形成手段と、該パターン画像の濃度を測定するパターン画像濃度測定手段とを備えた画像形成装置において、上記パターン画像は、上記パターン画像濃度測定手段の測定範囲よりも大きく、当該測定範囲での測定濃度値がパターン画像内のどの部分でもほぼ同一濃度値となるライン幅とライン間隔を有した複数のラインから形成され、上記画像形成部の内基準となる画像形成部により形成されたパターン画像と、調整しようとする画像形成部により形成されたパターン画像とを重ね合わせ、この重ね合わせパターン画像の濃度を上記パターン画像濃度測定手段で測定し、該測定濃度によりパターン画像の重なり状態を判断し、測定濃度が所定の濃度になるように画像形成部の画像形成タイミングを制御する制御手段を設けている。

【0014】請求項2記載の発明のパターン画像は、パターン画像濃度測定手段の測定範囲内に5本以上のラインが存在するようライン幅とライン間隔を設定している。

【0015】請求項3記載の発明は、パターン画像の複数のライン幅とライン間隔とからなるラインピッチの整数倍した幅と、パターン画像濃度測定手段の測定範囲幅とを等しく設定している。

【0016】請求項4記載の発明のパターン画像は、複数のラインで形成し、隣接するラインのライン幅を異ならせて形成している。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の画像形成装置であるデジ

タルカラー複写機の実施形態を図面とともに説明する。図1はデジタルカラー複写機の構成を示す概略断面図である。

【0018】このデジタルカラー複写機の複写機本体1の上面には、原稿台111及び操作パネル（図示せず）が設けられ、複写機本体1の内部に画像読取部110及び画像形成部210が設けられた構成である。

【0019】原稿台111の上面には、該原稿台111に対して開閉可能な状態で指示され、原稿台111面に對して所定の位置関係をもって両面自動原稿送り装置（RADF:Recirculating Automatic Document Feeder）112が装着されている。

【0020】さらに、RADF112は、まず、原稿の一方の面が原稿台111の所定位置において画像読取部110に対向するよう原稿を搬送し、この一方の面についての画像読み取りが終了した後に、他方の面が原稿台111の所定位置において画像読取部110に対向するよう原稿を反転して原稿台111に向かって搬送するようになっている。そして、RADF112は、1枚の原稿について両面の画像読み取りが終了した後にこの原稿を排出し、次の原稿についての両面搬送動作を実行する。以上の原稿の搬送及び表裏反転の動作は、複写機全体の動作に関連して制御されるものである。

【0021】画像読取部110は、RADF112により原稿台111上に搬送されてきた原稿の画像を読み取るために、原稿台111の下方に配置されている。この画像読取部110は原稿台111の下面に沿って平行に往復移動する原稿走査体113、114と、光学レンズ115と、光電変換素子であるCCDラインセンサ116とを有している。

【0022】この原稿走査体113、114は、第1走査ユニット113と第2走査ユニット114とから構成されている。第1走査ユニット113は原稿画像表面を露光する露光ランプと、原稿からの反射光像を所定の方向に向かって偏向する第1ミラーとを有し、原稿台111の下面に對して一定の距離を保ちながら所定の走査速度で平行に往復移動するものである。第2走査ユニット114は第1走査ユニット113の第1ミラーにより偏向された原稿からの反射光像をさらに所定の方向に向かって偏向する第2及び第3ミラーとを有し、第1走査ユニット113と一定の速度関係を保って平行に往復移動するものである。

【0023】光学レンズ115は、第2走査ユニット114の第3ミラーにより偏向された原稿からの反射光像を縮小し、縮小された光像をCCDラインセンサ116上の所定位置に結像させるものである。

【0024】CCDラインセンサ116は、結像された光像を順次光電変換して電気信号として出力するものである。CCDラインセンサ116は、白黒画像或いはカラー画像を読み取り、R（赤）、G（緑）、B（青）の

各色成分に色分解したラインデータを出力することのできる3ラインのカラーCCDである。このCCDラインセンサ116により電気信号に変換された原稿画像情報は、さらに、後述する画像処理部（図2に示す）に転送されて所定の画像データ処理が施される。

【0025】次に、画像形成部210の構成、及び、画像形成部210に係る各部の構成について説明する。

【0026】画像形成部210の下方には、給紙カセット内に積載収容されている用紙（記録媒体）Pを1枚ずつ分離して画像形成部210に向かって供給する給紙機構211が設けられている。そして、1枚ずつ分離供給された用紙Pは、画像形成部210の手前に配置された一対のレジストローラ212によりタイミングが制御されて画像形成部210に搬送される。さらに、片面に画像が形成された用紙Pは、画像形成部210の画像形成にタイミングを併せて画像形成部210に再供給搬送される。画像形成部210の下方には、転写搬送ベルト機構213が配置されている。転写搬送ベルト機構213は、駆動ローラ214と従動ローラ215との間に略平行に伸びるように張架された転写搬送ベルト216に用紙Pを静電吸着させて搬送する構成となっている。そして、転写搬送ベルト216の下側に近接して、パターン画像濃度測定ユニットが設けられている。

【0027】さらに、用紙搬送路における転写搬送ベルト機構213の下流側には、用紙P上に転写形成されたトナー像を用紙P上に定着させるための定着装置217が配置されている。この定着装置217の一対の定着ローラ間のニップを通過した用紙Pは、搬送方向切り換えるゲート218を経て、排出ローラ219により複写機本体1の外壁に取り付けられている排紙トレイ220上に排出される。

【0028】この切り換えるゲート218は、定着後の用紙Pの搬送経路を、複写機本体1へ用紙Pを排出する経路と、画像形成部210に向かって用紙Pを再供給する経路との間で選択的に切り換えるものである。切り換えるゲート218により再び画像形成部210に向かって搬送方向が切り換えた用紙Pは、スイッチバック搬送経路221を介して表裏反転された後、画像形成部210へと再度供給される。

【0029】また、画像形成部210における転写搬送ベルト216の上方には、転写搬送ベルト216に近接して、第1画像形成ステーションPa、第2画像形成ステーションPb、第3画像形成ステーションPc、及び第4画像形成ステーションPdが用紙搬送経路上流側から順に並設されている。

【0030】転写搬送ベルト216は駆動ローラ214によって、図1において矢印Zで示す方向に摩擦駆動され、前述したように給紙機構211を通じて給送される用紙Pを担持し、用紙Pを画像形成ステーションPa～Pdへと順次搬送する。

【0031】各画像形成ステーションPa～Pdは、実質的に同一の構成を有している。各画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdは、図1に示す矢印F方向に回転駆動される感光体ドラム222a、222b、222c及び222dを夫々含んでいる。

【0032】各感光体ドラム222a～222dの周辺には、感光体ドラム222a～222dを夫々一様に帶電する帯電器223a、223b、223c、223dと、感光体ドラム222a～222d上に形成された静電潜像を夫々現像する現像装置224a、224b、224c、224dと、現像された感光体ドラム222a～222d上のトナー像を用紙Pへ転写する転写用放電器225a、225b、225c、225dと、感光体ドラム222a～222d上に残留するトナーを除去するクリーニング装置226a、226b、226c、226dとが感光体ドラム222a～222dの回転方向に沿って順次配置されている。

【0033】また、各感光体ドラム222a～222dの上方には、レーザービームスキャナユニット227a、227b、227c、227dが夫々設けられている。レーザービームスキャナユニット227a～227dは、画像データに応じて変調されたドット光を発する半導体レーザ素子（図示せず）と、半導体レーザ素子からのレーザービームを主走査方向に偏向させるためのポリゴンミラー（偏向装置）240と、ポリゴンミラー240により偏向されたレーザービームを感光体ドラム222a～222d表面に結像させるためのfθレンズ241と、ミラー242、243などから構成されている。

【0034】レーザービームスキャナユニット227aにはカラー原稿画像の黒色成分像に対応する画素信号が、レーザービームスキャナユニット227bにはカラー原稿画像のシアン色成分像に対応する画素信号が、レーザービームスキャナユニット227cにはカラー原稿画像のマゼンタ色成分像に画素信号が、そして、レーザービームスキャナユニット227dにはカラー原稿画像のイエロー色成分像に対応する画素信号が夫々入力される。

【0035】これにより、色変換された原稿画像情報に対応する静電潜像が各感光体ドラム222a～222d上に形成される。そして、現像装置224aには黒色のトナーが、現像装置224bにはシアン色のトナーが、現像装置224cにはマゼンタ色のトナーが、現像装置224dにはイエロー色のトナーが夫々収容されており、感光体ドラム222a～222d上の静電潜像は、これら各色のトナーにより現像される。これにより、画像形成部210にて色変換された原稿画像情報が各色のトナー像として再現される。

【0036】また、第1画像形成ステーションPaと給紙機構211との間には用紙吸着用帶電器228が設け

られており、この用紙吸着用帶電器228は転写搬送ベルト216の表面を帯電させ、給紙機構211から供給された用紙Pは、転写搬送ベルト216上に確実に吸着させた状態で第1画像形成ステーションPaから第4画像形成ステーションPdの間をずれることなく搬送される。

【0037】一方、第4画像形成ステーションPdと定着装置217との間で駆動ローラ214のはば真上部には除電器229が設けられている。この除電器229には転写搬送ベルト216に静電吸着されている用紙Pを転写搬送ベルト216から分離するための交流電流が印加されている。

【0038】上記構成のデジタルカラー複写機においては、用紙Pとしてカットシート状の紙が使用される。この用紙Pは、給紙カセットから送り出されて給紙機構211の給紙搬送経路のガイド内に供給されると、その用紙Pの先端部分がセンサ(図示せず)にて検知され、このセンサから出力される検知信号に基づいて一対のレジストローラ212によりいったん停止される。

【0039】そして、用紙Pは各画像形成ステーションPa～Pdとタイミングをとって図1の矢印Z方向に回転している転写搬送ベルト216上に送られる。このとき、転写搬送ベルト216には前述したように用紙吸着用帶電器228により所定の帯電が施されているので、用紙Pは、各画像形成ステーションPa～Pdを通過する間、安定して搬送供給される。

【0040】各画像形成ステーションPa～Pdにおいては、各色のトナー像が夫々形成され、転写搬送ベルト216により静電吸着されて搬送される用紙Pの支持面上で重ね合わされる。第4画像形成ステーションPdによる画像の転写が完了すると、用紙Pはその先端部分から順次除電器229により転写搬送ベルト216上から剥離され、定着装置217へと導かれる。最後に、トナーパターンが定着された用紙Pは、用紙排出口(図示せず)から排紙トレイ220上へと排出される。

【0041】(転写搬送ユニットの説明) 図2は、本発明の構成を備えたベルト状画像形成媒体である転写搬送ベルト216、及びパターン画像濃度測定ユニットなどからなる転写搬送ユニットの断面図である。

【0042】駆動ローラ214と従動ローラ215により支持された転写搬送ベルト216の画像形成部側と反対側には、背面当接部材231(231a, 231b)と、パターン画像濃度測定センサ232と、これら各部品の位置関係を一定の状態に保った状態で支持する支持フレーム233などから構成されるパターン画像濃度測定ユニット230が設けられている。パターン画像濃度測定センサ232は発光素子であるLEDと受光素子であるフォトダイオード等から構成されている。

【0043】そして、このパターン画像濃度測定ユニット230には、下方に向かって所定レベルのテンション

が加えられるようにスプリング233(233a, 233b)が設けられている。さらに、支持フレーム232には、長穴234(234a, 234b)が設けられており、転写搬送ユニット213の構成部品である駆動ローラ214、従動ローラ215などを支持しているフレーム213aから突出するように設けられたガイドピン213b, 213cに係合しており、パターン画像濃度測定ユニット230は下方に向かって変位可能な構造となっている。

【0044】また、パターン画像濃度測定ユニット230に所定の適切なテンションを掛けるためのスプリング233(233a, 233b)は、該ユニット230の両側に同じ条件で設けられており、長穴234a, 234bに沿って平行な状態を保ったまま、2個の背面押圧部材231a, 231bにより転写搬送ベルト216を下方へ向かって押し下げるようになっている。

【0045】これにより、背面当接部材231が当接する転写搬送ベルト216には、常に所定の適切なテンションが加えられ、各色の画像が形成される画像形成部側に面する直線部分の転写搬送ベルト216は、撓むことなく安定した走行が可能となるとともに、該転写搬送ベルト216上に形成されたパターン画像を測定するための平面状(フラット)の安定した状態の領域が確実に形成される。

【0046】そして、この平面状の安定した領域に対向して所定の位置関係でもって配置されたパターン画像濃度測定センサ232が、転写搬送ベルト216上に形成されたパターン画像濃度を測定するようになっている。

【0047】次に、転写搬送ベルト216上に形成されたパターン画像のパターン画像濃度測定センサ232による測定位置について説明する。転写搬送ベルト216を走行させるための駆動ローラ214にも、回転することによる偏心運動が発生して転写搬送ベルト216の所定の周期的な駆動ムラとして現れてくる。

【0048】そこで、この所定の周期的な駆動ムラの中で常に一定の地点(範囲)において、パターン画像の測定が行われるように、転写搬送ベルト216上にパターン画像が形成される地点から、この転写搬送ベルト216上に形成されたパターン画像を測定するまでの地点までの距離Lを、図2にあるように駆動ローラ214の周長Lの整数倍となるように設定している。

【0049】(レジスト補正パターン画像の形成、及び測定についての説明) 以上のような構成からなる転写搬送ベルト216上に形成される各色毎のレジスト補正用パターン画像、形成されたレジスト補正用パターン画像の測定方法、及び測定結果に基づいてレジスト補正方法について説明する。

【0050】(第1実施形態・第1パターン画像) 図3に示すように転写搬送ベルト216上に形成されるレジスト補正用パターン画像は、用紙搬送方向すなわち転写

搬送ベルト216進行方向に対して平行な複数のラインからなり、例えばライン幅10ドット、ライン間隔10ドットの繰り返しの構成となっている。このレジスト補正用パターン画像の形成動作について説明する。

【0051】偏向装置（ポーリングムラー）240によって走査されるレーザービームはビームディテクタセンサに入射し、光を受けるとビームディテクタ信号を出力する。ビームディテクタセンサはレーザービームスキャナユニット内にあり、レーザービームの走査位置の同期を取り（水平同期信号を生成する）ために用いるセンサであり、光を電気信号に変換する。このビームディテクタ信号に同期した基準のクロックをカウンタがカウントし、予め設定された値（基準クロック数N）に到達すると画像形成開始信号が出力される。画像形成開始信号が出力されると上記基準クロックに同期してパターン画像信号が出力され、感光体ドラム222上に潜像が形成される。

【0052】まず、基準となる色成分の画像形成部によりこの複数のラインから構成されるパターン画像が感光体ドラム222上に形成され、ついで、転写搬送ベルト216上に転写される。この基準となる色成分のパターン画像P0と転写搬送ベルト216上でぴったり重なり合うタイミングで調整しようとする色成分の画像形成部により同一形状のパターン画像P1の形成を行う（詳細は後述する）。

【0053】この基準となる色成分のパターン画像P0と調整しようとするパターン画像P1の重なり部分において、両者が完全に一致している場合と、ずれている場合とでは当然パターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHで測定した濃度値は異なる。

【0054】例えば、転写搬送ベルト216が透明の場合、それが少ないと透過する光量が増え、濃度値は下がる。黒い転写搬送ベルト216の場合は、それが少ないほど吸収される光量が増え、同様に濃度値は上がる。また、白い転写ベルトや用紙上にパターン画像を形成すると、それが少ないと反射が増え、逆に濃度値は下がる。

【0055】いずれにしても、転写搬送ベルトの材質、色、表面性等により濃度値は異なるが、基準となる色成分のパターン画像P0と調整しようとする色成分のパターン画像P1がピッタリ重なった理想状態の濃度値が存在する。この濃度値を所定値D0とし、パターン画像濃度測定センサ232の測定値がこの所定値の許容範囲内に入るように、調整しようとする色成分のレーザービームスキャナ227の記録開始信号を遅らすかまたは早めることにより色ずれを補正する。

【0056】図4のフローチャートに示すように、パターン画像濃度測定センサ232により測定した濃度値が所定値D0の許容範囲に入つておれば、色ずれ補正是必要なく、所定値D0の許容範囲に入つていなければ色ず

れが発生していると判断され、色ずれ補正を行う。

【0057】この場合、記録開始信号を早めれば良いのか、遅らせば良いのかは判断できないが所定値D0と測定した濃度値の差から予め設定されたテーブルより補正クロック数 Δn を求めることができる。この補正クロック数 Δn を加算した $N + \Delta n$ の遅延クロック数の経過後、画像形成開始信号が出力されるパターン画像と、補正クロック数 Δn を演算した $N - \Delta n$ の遅延クロック数の経過後、画像形成開始信号が出力されるパターン画像の2種類のパターン画像を形成する。再度、パターン画像濃度測定センサ232により濃度測定を行い所定値D0の許容範囲に入つているほうの遅延クロック数を選択することにより、主操作方向の色ずれが補正される（図5）。

【0058】（第1実施形態・第2パターン画像）図6に示すように転写搬送ベルト216上に形成されるレジスト補正用パターン画像は、用紙搬送方向すなわち転写搬送ベルト216進行方向に対して垂直な複数のラインからなり、例えば、ライン幅10ドット、ライン間隔10ドットの繰り返しの構成となっている。

【0059】基準となる色成分をBkとし、調整しようとする色成分をCとして以下説明を行う。感光体ドラム222に対する露光位置から転写位置までの長さ、感光体ドラム周速度はいずれも同じ値とすると、露光から転写までの所要時間はどちらも同じ値となる。

【0060】転写搬送ベルト216上でパターン画像をピッタリと重ね合わせようすると、感光体ドラム222間の距離の移動時間分だけ調整しようとする色成分のCの露光を遅くする必要がある。感光体ドラム222間距離をL（mm）、転写搬送ベルト216の速度をV（mm/sec）とすると、パターン画像信号発生タイミングはBkを基準として、
 $T = L/V$ (sec)

だけ遅らせて発生させれば良い。

【0061】この基準となる色成分のパターン画像P0と調整しようとするパターン画像P1の重なり部分において、両者が完全に一致している場合、ずれている場合とでは当然パターン画像濃度測定センサ232で測定した濃度値は異なる。パターン画像濃度測定センサ232により測定した濃度値が所定値D0の許容範囲に入つておれば、色ずれ補正是必要でなく、所定値D0の許容範囲に入つていなければ色ずれが発生していると判断され、色ずれ補正を行う。

【0062】この場合、画像形成開始信号を早めれば良いのか、遅らせば良いかは判断できないが所定値D0と測定した濃度値の差から予め設定されたテーブルより補正時間 Δt を求めることができる。この補正時間 Δt を加算した遅延時間 $T + \Delta t$ で画像形成開始信号を出力するパターン画像と、補正時間 Δt を減算した遅延時間 $T - \Delta t$ で画像形成開始信号を出力するパターン画像の

11

2種類のパターン画像を形成する。再度、パターン画像濃度測定センサ232により濃度測定を行い、所定値D0の許容範囲に入っているほうの遅延時間を選択することにより、副走査方向の色ずれが補正できる。

【0063】(パターン画像濃度測定センサ232の測定エリアとパターン画像との関係)ここで、パターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHとパターン画像の関係について詳しく説明する。演算を簡単に行うためパターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHを矩形として説明するが、円形やその他の形状であっても後述する効果と同様の効果を得られる。

【0064】図7(a)に示すように、もし、パターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHよりもパターン画像のほうが小さいと、色ずれによる濃度測定値の変化が小さく色ずれを検知できない。図7(b)は本発明のパターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHとパターン画像サイズの関係を示しており、測定エリアHよりもパターン画像を大きくすることで、少しの色ずれでも顕著に濃度測定値の変化として捕らえることができる。また、図7(c)と図7(d)はパターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHとパターン画像のサイズがほぼ等しい場合である。図7(c)のように何等かの影響でパターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHとパターン画像の位置が少しずれた場合、図7(d)の色ずれが生じていない濃度測定値よりも、図7(c)のように色ずれが生じているにも拘わらず濃度測定値は低くなるという逆転現象が生じことがある。

【0065】従って、このような問題を引き起こさないためにパターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHよりも充分パターン画像のサイズを大きくする必要がある。

【0066】次に、パターン画像のライン幅とライン間隔であるが、何等かの影響で多少測定位置がずれても測定値がほぼ同一濃度値である必要がある。図8(a), (b)に示すように、パターン画像濃度測定センサ232の測定エリアH内にあるパターン画像のライン本数が少ないと、測定位置に応じてその測定値は大きく変わってしまい精度のよい補正是不可能である(図8(a)の測定濃度値は低く、図8(b)の測定濃度値は高い。)そこで、ライン幅とライン間隔を同一と仮定してパターン画像濃度測定センサ232の測定エリアH内のライン本数と濃度ばらつきの関係をシュミレーションで求めた結果が図9である。横軸は測定エリアH内のライン本数であり、縦軸は正規化した濃度値である。また、上部の線が濃度MAX値を結んだもので、下部の線が濃度MIN値を結んだ線である。パターン画像濃度測定センサ232の測定エリアH内のライン本数が多いほど濃度MIN値と濃度MAX値との差が小さくなり、測定エリアH内のライン本数が5本を越えるとその差は8%以下になり、色ずれ補正において許容範囲内である。さらに、8

12

本を越えるとその差は5%以下となり、制度の高い色ずれ補正が可能となる。

【0067】また、図9からわかるように、測定エリアH内のライン本数が少なくとも濃度MAX値と濃度MIN値との差が少なくなるポイントがいくつかある。これは図10に示すように測定エリアHの幅WとラインピッチP(ライン幅+ライン間隔)の整数倍が等しくなると、図10(a), (b)に示すようにパターン画像のどの部分を測定しても濃度は等しくなる。

【0068】従って、パターン画像濃度測定センサ232の測定エリアHのサイズは予めわかるので、パターン画像のラインピッチを測定エリアH幅の整数分の1とし、また、測定エリア内のライン本数を5本以上することにより、さらに、精度の良い色ずれ補正が可能となる。

【0069】これまで説明した方法では、基準となるパターン画像P0に対して調整しようとするパターン画像P1がちょうど1ラインピッチ分ずれている図11(a)のような場合、パターン画像濃度測定センサ232で測定した値は最小となり、色ずれは発生していないと誤判断してしまう。

【0070】図11(b), (c)に示すようにパターン画像を構成する複数のラインにおいて、隣接する夫々のラインの幅を異ならせることにより、色ずれが発生していないとの誤判断を防止することができる。図11(b)のように、1ラインピッチ分ずれている場合においても、パターン画像濃度測定センサ232による測定値は最小とならず、図11(c)のようにずれない場合にかぎり測定値は最小となる。

【0071】図11では2種類のライン幅で構成されたパターン画像について説明したが、多種類のライン幅で構成されたパターン画像であっても同様の効果が得られる。

【0072】

【発明の効果】請求項1記載の発明は、パターン画像濃度測定手段の測定範囲よりも大きく、測定範囲での測定濃度値がパターン画像内のどの部分でもほぼ同一濃度値をなるライン幅とライン間隔を有した複数のラインからパターン画像を形成し、画像形成部の内基準となる画像形成部により形成されたパターン画像と、調整しようとする画像形成部により形成されたパターン画像とを重ね合わせ、この重ね合わせパターン画像の濃度を上記パターン画像濃度測定手段で測定し、該測定濃度によりパターン画像の重なり状態を判断し、測定濃度が所定の濃度になるように画像形成部の画像形成タイミングを制御するので、画像濃度を測定するパターン画像濃度測定手段を用るだけの簡単な構成で経時変化や環境変化に關係なく、しかも、パターン画像測定手段の測定範囲内に位置するパターン画像はどの位置においても同一条件となるため、測定位置による測定誤差を生じることがないの

13

で、正確な濃度測定を行うことができ、色ずれの確実な補正を行うことができる。

【0073】請求項2記載の発明は、パターン画像濃度測定手段の測定範囲内に5本以上のラインが存在するようライン幅とライン間隔を設定してパターン画像を形成しているので、最大濃度測定値と最小濃度測定値との差が小さくなり、正確な濃度測定を行うことができ、色ずれのより確実な補正を行うことができる。

【0074】請求項3記載の発明は、パターン画像の複数のライン幅とライン間隔とからなるラインピッチの整数倍した幅と、パターン画像濃度測定手段の測定範囲幅とを等しく設定しているので、パターン画像測定手段の測定範囲内に位置するパターン画像はどの位置においても同じ数のライン数となるため、測定位置による測定誤差を生じることがなく、正確な濃度測定を行うことができ、色ずれの確実な補正を行うことができる。

【0075】請求項4記載の発明は、複数のラインで形成し、隣接するラインのライン幅を異ならせてパターンを形成しているので、パターン画像がちょうど1ラインピッチずれて重ね合わされたとき、同一のライン幅で形成されたパターン画像の場合にはずれた部分でラインが重なり合い色ずれを検知することができなかつたが。本発明のものにおいては、1ラインピッチずれた場合であっても、正確に色ずれを検知することができ、確実に色ずれの補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデジタルカラー複写機の実施形態を示す概略断面図である。

【図2】図1の転写搬送ユニットの断面図である。

【図3】本発明のデジタルカラー複写機の第1実施形態における主走査方向の色ずれ補正を行うための第1パターン画像を示す説明図である。

【図4】本発明のデジタルカラー複写機の実施形態における色ずれ補正のフローチャートである。

【図5】図4の動作時の各部の制御信号を示す説明図である。

【図6】本発明のデジタルカラー複写機の第1実施形態における副走査方向の色ずれ補正を行うための第2パターン画像を示す説明図である。

【図7】パターン画像濃度測定センサの測定エリアとパターン画像のサイズとの関係を示す説明図である。

【図8】パターン画像濃度測定センサによる測定位置とパターン画像との関係を示す説明図である。

【図9】パターン画像濃度測定センサの測定エリア内のパターン画像のライン本数と濃度ばらつきの関係を示す説明図である。

【図10】パターン画像濃度測定センサの測定エリア幅Wとパターン画像のラインピッチP（ライン幅+ライン間隔）との関係を示す説明図である。

【図11】隣接するライン幅が異なるパターン画像を示す説明図である。

【符号の説明】

210 画像形成部

216 転写搬送ベルト

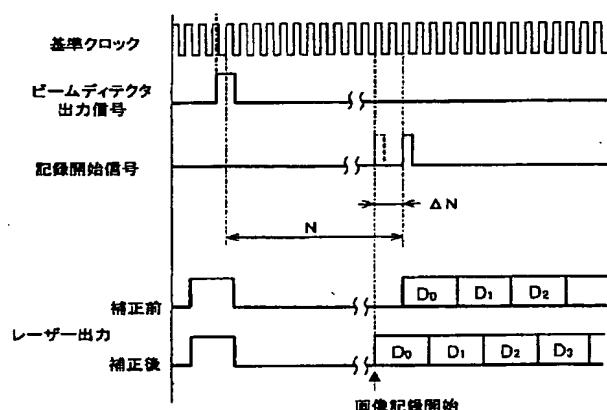
222 感光体ドラム

224 現像装置

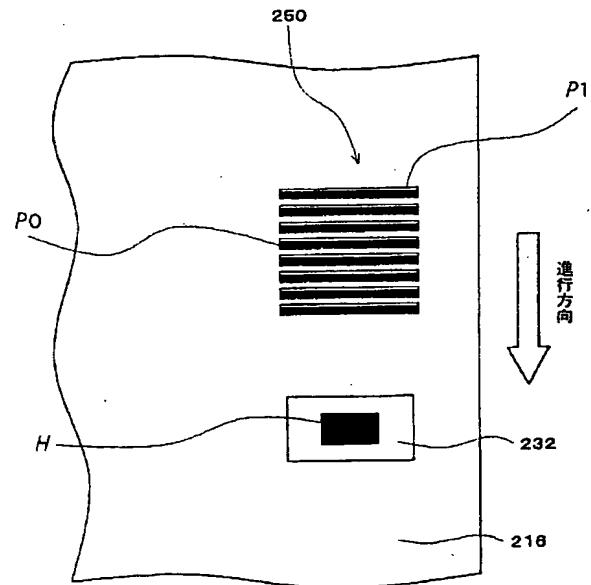
225 転写用放電器

232 パターン画像濃度測定センサ

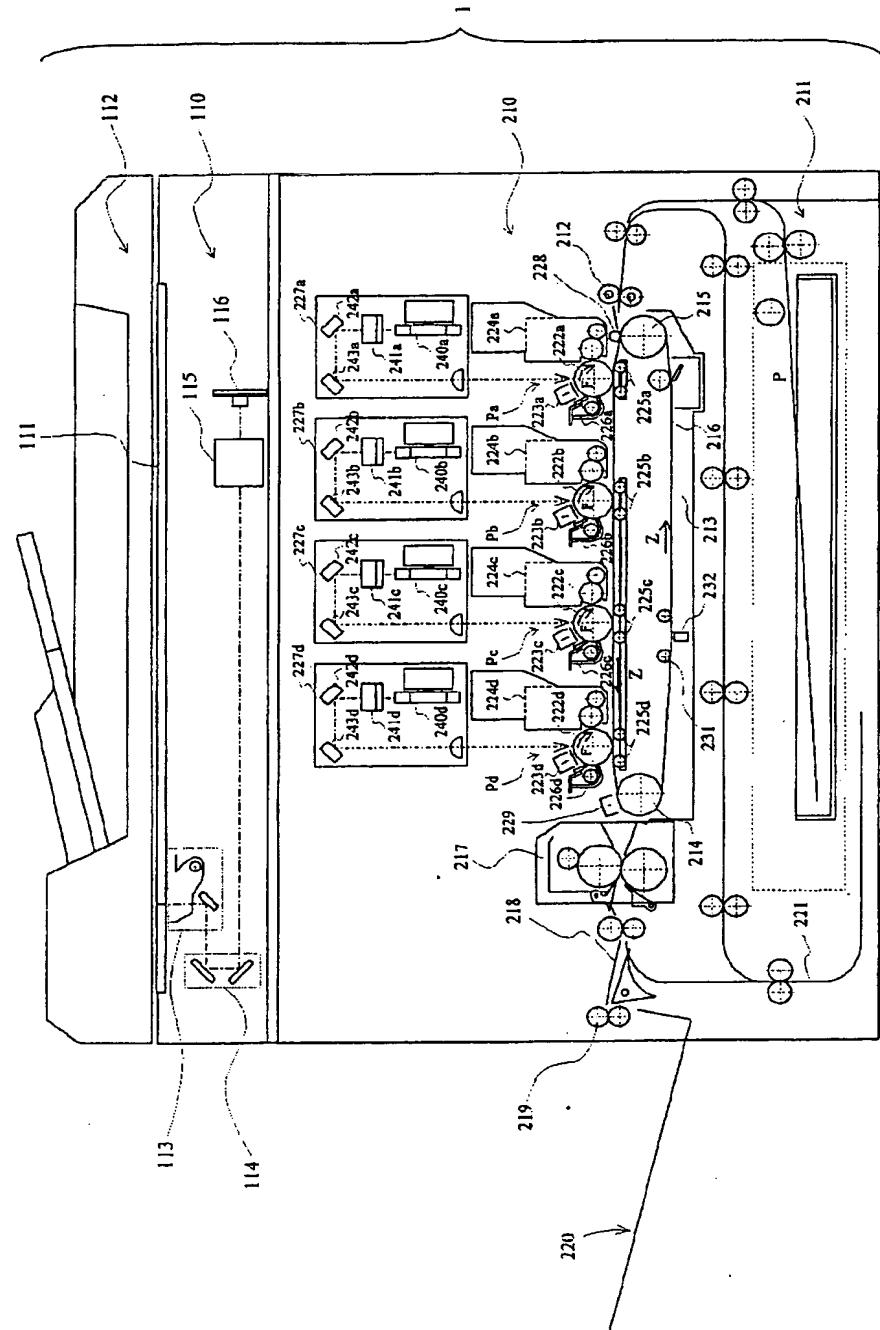
【図5】



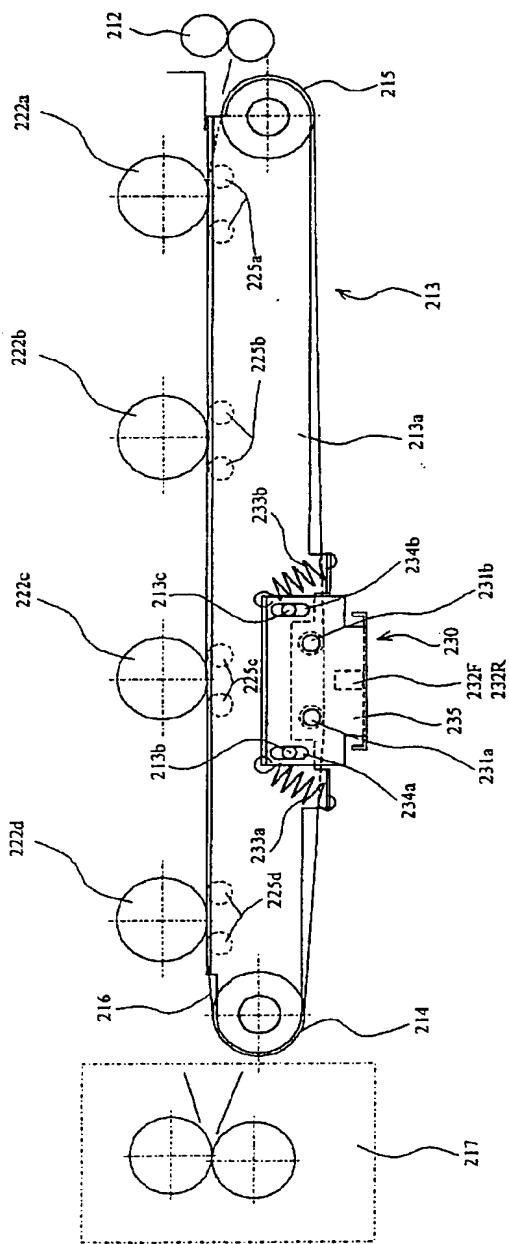
【図6】



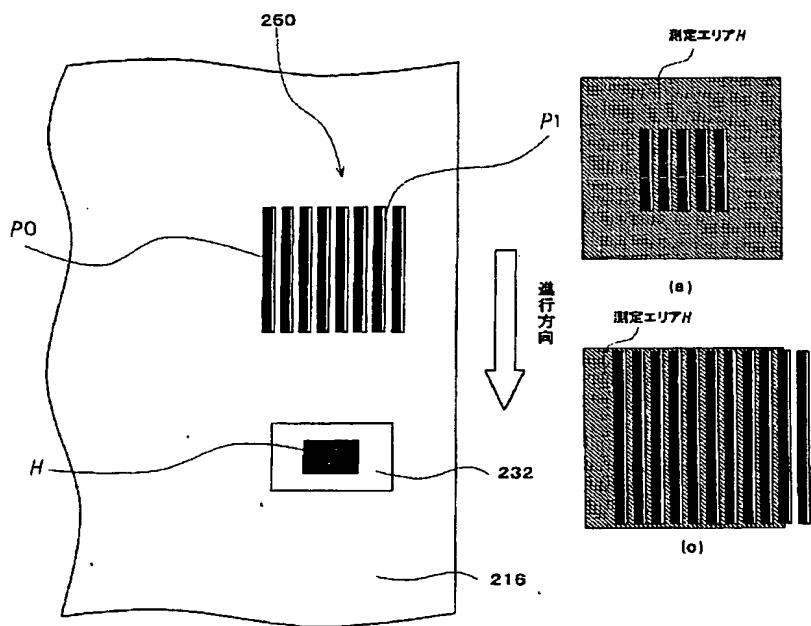
〔図1〕



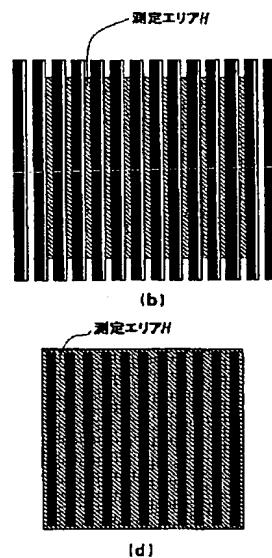
【図2】



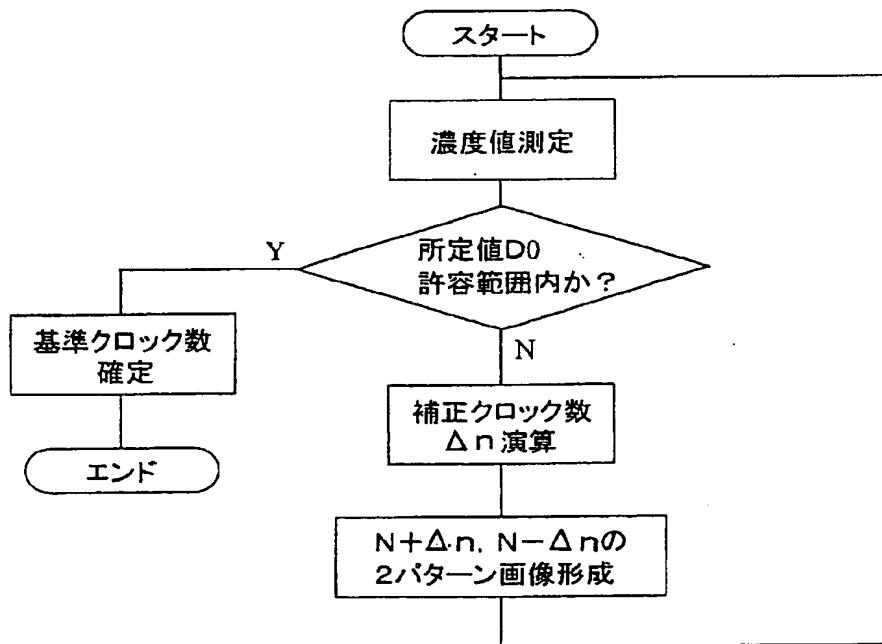
【図3】



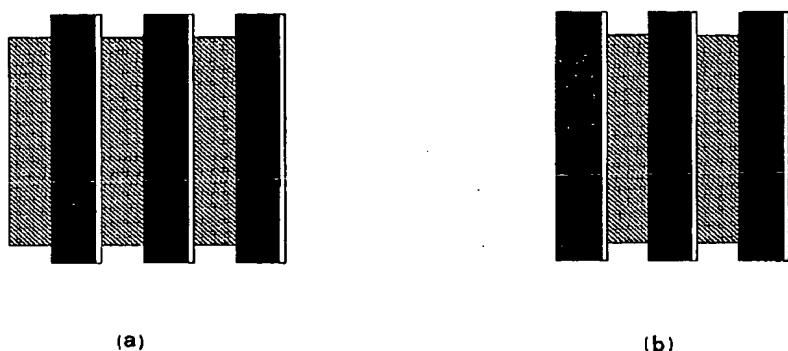
【図7】



【図4】



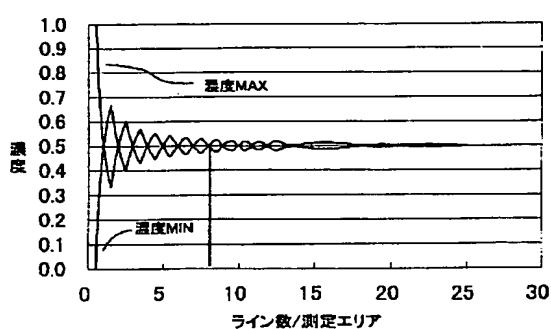
【図8】



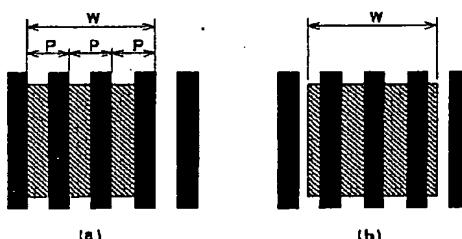
(a)

(b)

【図9】



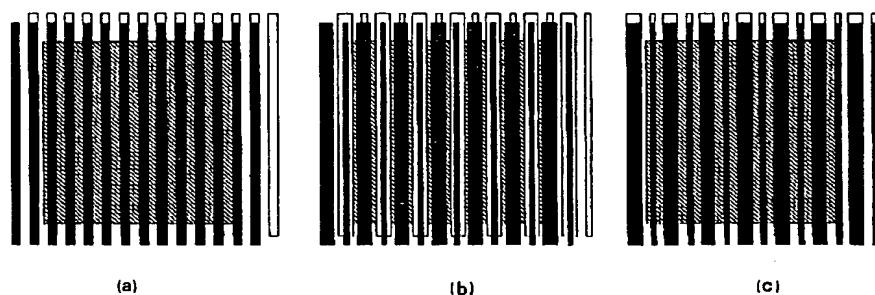
【図10】



(a)

(b)

【図11】



(a)

(b)

(c)